

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 256 490 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.11.2002 Patentblatt 2002/46

(51) Int Cl.7: **B60R 19/34**

(21) Anmeldenummer: 02010037.6

(22) Anmeldetag: 08.05.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• Härtel, Wulf  
33184 Altenbeken (DE)  
• Kordisch, Thomas, Dr.  
33739 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: 11.05.2001 DE 10122999

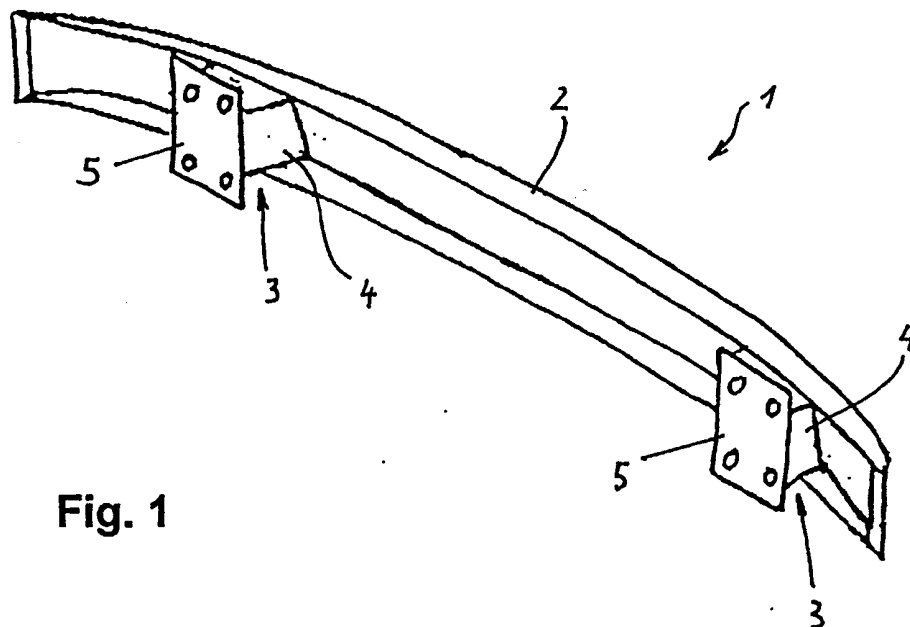
(74) Vertreter: Ksoll, Peter, Dr.-Ing.  
Patentanwälte Bockermann, Ksoll,  
Griepenstroh,  
Bergstrasse 159  
44791 Bochum (DE)

(71) Anmelder: Benteler Automobiltechnik GmbH &  
Co. KG  
33104 Paderborn (DE)

### (54) Baugruppe aus Stossfängern und Crashboxen

(57) Bei einem Stoßfänger für ein Kraftfahrzeug werden zwischen den Längsträgern des Kraftfahrzeugrahmens und dem Querträger (2) sogenannte Crashboxen (3) als Pralldämpfer eingegliedert. Erfindungsgemäß sind diese mit einer inneren Ausschäumung (6) versehen.

sehen. Die Ausschäumung (6) kann aus einem organischen oder anorganischem Schaummaterial bestehen. Die Quersteifigkeit der Crashboxen (3) wird durch die Ausschäumung (6) erhöht und das Energieabsorptionsvermögen verbessert.



**Fig. 1**

EP 1 256 490 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stoßfänger für ein Kraftfahrzeug mit einem quer zu den Längsträgern des Kraftfahrzeugrahmens festlegbaren Querträger, wobei zwischen dem Querträger und den Längsträgern sogenannte Crashboxen als Pralldämpfer eingegliedert sind.

[0002] Stoßfänger werden quer an Front und Heck eines Kraftfahrzeugs zwischen der die Karosserie abschließenden Kunststoffverschalung und dem Rahmen des Kraftfahrzeugs angeordnet. Sie sollen leichte Stöße und Kollisionen ohne oder nur mit geringen Fahrzeugbeschädigungen abfangen.

[0003] Unterschiedlichste Stoßfänger bzw. Stoßfängeranordnungen sind bekannt, bei denen zwischen den Querträger und die Längsträger Crashboxen als Pralldämpfer geschaltet sind. Diese sollen die aus einem Anprall resultierende kinetische Energie absorbieren, indem diese in Verformungsarbeit umgewandelt wird. Fachsprachlich wird dies als Energieabsorption bezeichnet. Die Crashboxen bestehen in der Regel aus hohlzylindrischen Aluminium-, Stahl- oder Edelstahlblechkonstruktionen oder Rohrrhalbzeugen.

[0004] Durch die US-A-5,732,801 zählt ein zylinderförmig gestalteter Pralldämpfer zum Stand der Technik. Aus der DE 197 00 022 A1 geht ein Stoßfänger hervor, dessen Pralldämpfer zwei hintereinander geschaltete Deformationsglieder umfasst, von denen das eine elastisch verformbar und das andere bleibend verformbar ist. Der Aufbau ist jedoch insgesamt kompliziert.

[0005] Eine in der Praxis bewährte Crashbox besteht aus einer im Querschnitt rechteckigen Konstruktion, bestehend aus Ober- und Unterschale. Diese sind U-förmig gebogen und miteinander gefügt worden. Anschließend wird die Crashbox mit einer längsträgerseitigen Flanschplatte versehen. Diese Bauart zeichnet sich durch eine hohe Quersteifigkeit aus.

[0006] Es sind ferner Crashboxen bekannt, die aus einem tiefgezogenen Napf runder Konfiguration bestehen. Die Crashbox weist einen ersten Längenabschnitt auf, der über einen Absatz in einen zweiten im Querschnitt kleineren Längenabschnitt übergeht. Ein Vorteil dieser Bauart sind die geringen Herstellungskosten, jedoch ist die Quersteifigkeit mitunter nicht ausreichend, um ein Ausknicken bei einem nicht senkrechten Aufprall zu verhindern.

[0007] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen Stoßfänger zu schaffen mit Crashboxen, die ein höheres Energieabsorptionsvermögen aufweisen.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in einem Stoßfänger gemäß Anspruch 1.

[0009] Erfindungsindividualisierend sind die Crashboxen der Stoßfänger zumindest partiell, also beispielsweise, innen ausgeschäumt. Eine Crashbox des Stoßfängers besteht aus einem äußeren, insbesondere metallischen Hohlprofil, das eine innere Ausschäumung aus einem Schaumsystem aufweist. Hierdurch wird das

Energieabsorptionsvermögen einer Crashbox und damit des Stoßfängers erhöht und das Kraft-Weg-Verhalten der Crashbox bei einem Aufprall verbessert.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des grundsätzlichen Erfindungsgedankens bilden den Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 4.

[0011] Erfindungsgemäß kommen für die Crashboxen Hohlprofile aus Stahl, Edelstahl oder Leichtmetall, insbesondere Aluminium oder Magnesium, zum Einsatz, selbstverständlich auch als Pressschalenlösungen. Der innere Hohlraum der Crashboxen ist durch eine Ausschäumung aus einem aushärtenden Schaum verstärkt. Durch die Ausschäumung wird die Quersteifigkeit der Crashboxen erhöht, wodurch neue konstruktive Lösungen der Crashboxen an sich möglich werden. Als Folge der inneren Aussteifung kann die Wanddicke des äußeren Hohlprofiles reduziert werden. Die Wanddickenreduktion führt zu einer Gewichtsreduzierung. Da die Ausschäumung zu einem hohen Anteil aus Hohlräumen (Blasen, Poren) besteht, kann in der Summe das Gesamtgewicht der Crashboxen und damit des Stoßfängers reduziert oder bei nur geringer Gewichtserhöhung das Energieabsorptionsvermögen deutlich erhöht werden.

[0012] Grundsätzlich kann die Ausschäumung nur partiell vorgesehen sein, Vorzugsweise ist eine Crashbox vollständig bzw. nahezu vollständig ausgeschäumt. Der Vorgang zum Ausschäumen der Crashbox kann in der Crashbox selbst geschehen oder es können auch bereits aus dem entsprechenden Schaum vorgefertigte Einsätze verwendet werden. Denkbar ist auch die Hintereinanderschaltung von Schaumblockeinsätzen, wobei die einzelnen Schaumblocke eine unterschiedliche Dichte aufweisen. Um die Crasheigenschaften zu verbessern, kann die Dichte des Schaums über die Füllhöhe der Crashbox variiert werden. In der Praxis kann die Dichte der Ausschäumung vom Querträger ausgehend in Richtung zu den Längsträgern hin variieren, beispielsweise zunehmen. Der Widerstand der Crashbox steigt dann mit zunehmender Stärke eines Anpralls.

[0013] Zum Einsatz gelangen können organische Schaumsysteme, wie Ein- oder Mehrkomponentenschäume (z.B. Polyurethan, Polypropylen, expandierendes Polystyrol, Polyethylen). Polyurethanschäume sind Zweikomponentensysteme mit einer Polyol-Komponente und einer Isocyanat-Komponente. Expandierende Schäume können in Form von Einoder Zweikomponentensystemen Anwendung finden. Hierbei handelt es sich um Spritzschäume, die flüssig in einem Mischkopf mit einer Mischpatrone zusammengeführt und entweder manuell oder robotergesteuert in das Hohlprofil der Crashbox eingebracht werden.

[0014] Sehr erfolgsversprechend im Sinne einer Steigerung des Energieabsorptionsvermögens sind auch anorganische Schaummaterialien. Hierbei wird in erster Linie an Glasschaum, Aluminiumschaum, Magnesiumschaum, Stahlschaum oder mineralischen Schaum gedacht.

[0015] Für die Praxis bietet sich der Einsatz von Aluminiumschaum an. Die Verwendung von Aluminiumschaum bietet sich insbesondere bei Crashboxen an, deren Hohlprofile aus Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung besteht.

[0016] Je nach Typ der Crashbox und deren Einbausituation, insbesondere aber entsprechend dem jeweiligen Fahrzeugtyp kann die Schaumdichte entsprechend des erforderlichen Energieaufnahmevermögens eingestellt werden.

[0017] Die Ausschäumung erhöht die Quer-/Knicksteifigkeit einer Crashbox. Die Ausschäumung führt zu einer gegenseitigen Abstützung der inneren Wand des äußeren Hohlprofiles und der Ausschäumung. Das Verformungsvermögen der Ausschäumung trägt wesentlich zur Erhöhung des Energieaufnahmevermögens bei. Der homogene einstellbare Kraft-Weg-Verlauf verbessert die Crasheigenschaften des Stoßfängers aus Crashbox und Querträger.

[0018] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 die perspektivische Darstellung eines Stoßfängers in einer Rückansicht und

Figur 2 eine technisch schematisierte Darstellung einer erfindungsgemäßen Crashbox.

[0019] Figur 1 zeigt einen Stoßfänger 1 mit einem quer zu den hier nicht dargestellten Längsträgern eines Kraftfahrzeugs festlegbaren schalenförmigen Querträger 2. Der Querträger 2 stützt sich über Crashboxen 3 an den Längsträgern ab. Die Crashboxen 3 sollen zusätzlich zum Querträger 2 die aus einem Anprall resultierende Energie absorbieren, indem diese in Verformungsarbeit umgewandelt wird. Die Crashboxen 3 bestehen aus einem metallischen Hohlprofil 4, beispielsweise aus Stahl, Edelstahl, Aluminiumblech oder Magnesiumblech. In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Hohlprofil 4 eine Blechkonstruktion. Über eine hintere Flanschplatte 5 erfolgt die Verbindung zu den Längsträgern. Das querträgerseitige Ende der Crashboxen 3 ist in an die Innenkontur des Querträgers 2 angepasster Weise ausgebildet und hier mit dem Querträger 2 gefügt, meist verschweißt.

[0020] Das Hohlprofil 4 der Crashboxen 3 ist durch eine inneren Ausschäumung 6 ausgefüllt. Wie anhand der Figur 2 zu erkennen, ist hierzu ein vorgefertigter Schaumblock 7 in das Hohlprofil 4 eingesetzt. Selbstverständlich kann das Hohlprofil 4 auch direkt mit einem expandierenden Schaumsystem verfüllt werden. Zum Einsatz gelangen können organische oder anorganische Schaummaterialien.

[0021] Die Ausschäumung 7 erhöht das Energieabsorptionsvermögen der Crashbox 3, in dem der Kraft-Weg-Verlauf im Falle eines Anpralls verbessert wird.

[0022] Ferner wird die Quersteifigkeit der Crashbo-

xen 4 und des Stoßfängers 1 erhöht. Der Stoßfänger 1 insgesamt zeichnet sich durch sein positives Steifigkeitsverhalten und sein hohes Energieabsorptionsvermögen aus.

## Bezugszeichenaufstellung

### [0023]

- |    |   |                 |
|----|---|-----------------|
| 10 | 1 | - Stoßfänger    |
|    | 2 | - Querträger    |
|    | 3 | - Crashboxen    |
|    | 4 | - Hohlprofil    |
|    | 5 | - Flanschplatte |
| 15 | 6 | - Ausschäumung  |
|    | 7 | - Schaumblock   |

## Patentansprüche

- |    |    |  |
|----|----|--|
| 20 | 1. | Stoßfänger für ein Kraftfahrzeug mit einem unter Eingliederung von Crashboxen (3) quer zu den Längsträgern des Kraftfahrzeugrahmens festlegbaren Querträger (2), <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> die Crashboxen (3) zumindest partiell eine innere Ausschäumung (6) aufweisen. |
| 25 | 2. | Stoßfänger nach Anspruch 1, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> die Ausschäumung (6) aus einem organischen Schaummaterial besteht.   |
| 30 | 3. | Stoßfänger nach Anspruch 1, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> die Ausschäumung (6) aus einem anorganischen Schaummaterial besteht.   |
| 35 | 4. | Stoßfänger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> die Dichte der Ausschäumung vom Querträger ausgehend in Richtung zu den Längsträgern hin variiert.  |
| 40 |    |  |
| 45 |    |  |
| 50 |    |  |
| 55 |    |  |

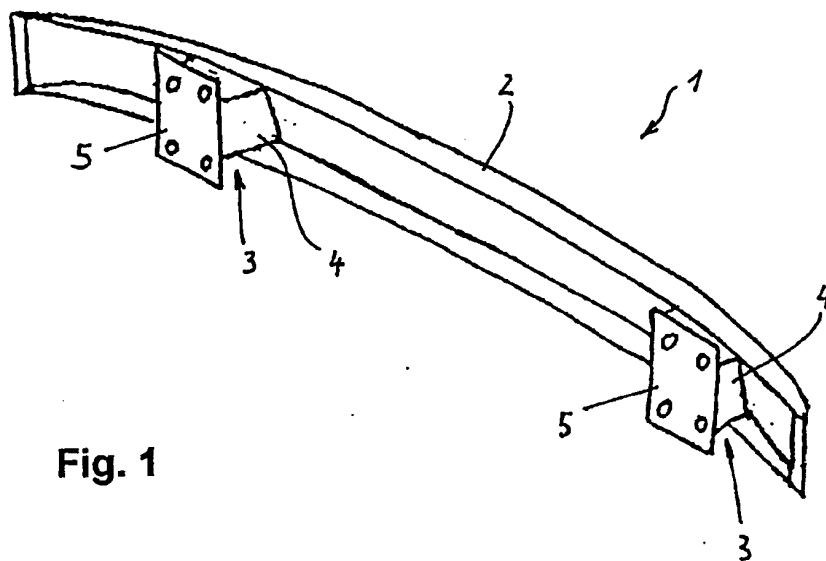


Fig. 1

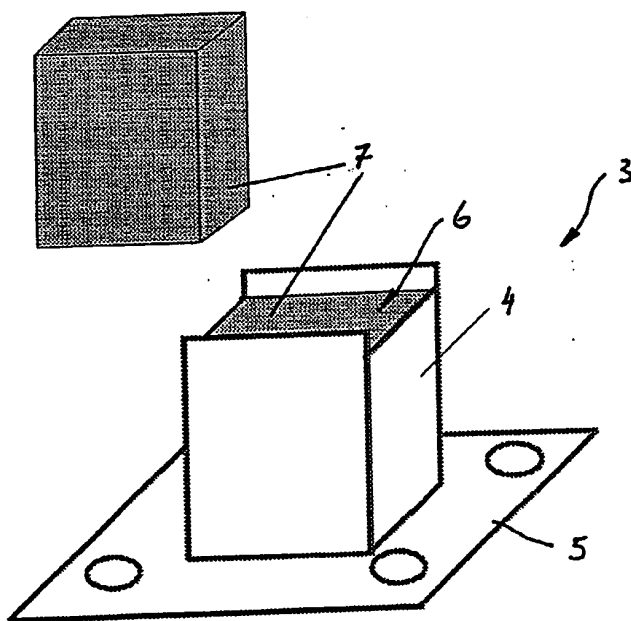
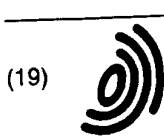


Fig. 2



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 256 490 A3

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(12)

(88) Veröffentlichungstag A3:  
04.06.2003 Patentblatt 2003/23

(51) Int Cl.7: B60R 19/34

(43) Veröffentlichungstag A2:  
13.11.2002 Patentblatt 2002/46

(21) Anmeldenummer: 02010037.6

(22) Anmeldetag: 08.05.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Härtel, Wulf  
33184 Altenbeken (DE)  
• Kordisch, Thomas, Dr.  
33739 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: 11.05.2001 DE 10122999

(71) Anmelder: Benteler Automobiltechnik GmbH &  
Co. KG  
33104 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: Ksoll, Peter, Dr.-Ing.  
Patentanwälte Bockermann, Ksoll,  
Griepenstroh,  
Bergstrasse 159  
44791 Bochum (DE)

### (54) Baugruppe aus Stoszfängern und Crashboxen

(57) Bei einem Stoßfänger für ein Kraftfahrzeug werden zwischen den Längsträgern des Kraftfahrzeugrahmens und dem Querträger (2) sogenannte Crashboxen (3) als Pralldämpfer eingegliedert. Erfindungsgemäß sind diese mit einer inneren Ausschäumung (6) ver-

sehen. Die Ausschäumung (6) kann aus einem organischen oder anorganischen Schaummaterial bestehen. Die Quersteifigkeit der Crashboxen (3) wird durch die Ausschäumung (6) erhöht und das Energieabsorptionsvermögen verbessert.

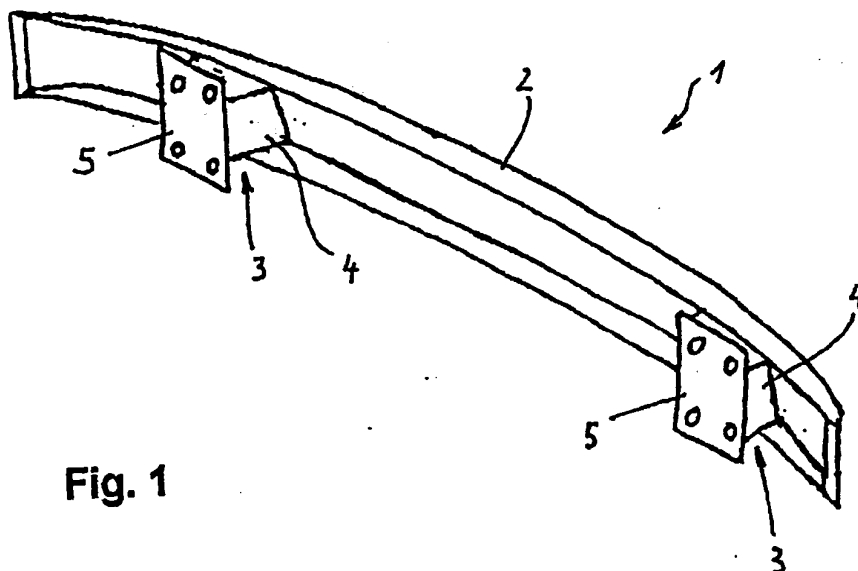


Fig. 1

EP 1 256 490 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 01 0037

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch		
X	DE 195 40 787 A (YMOS AG IND PRODUKTE) 7. Mai 1997 (1997-05-07) * das ganze Dokument *	1,2	B60R19/34	
X	EP 0 856 681 A (COCKERILL RECH & DEV) 5. August 1998 (1998-08-05) * das ganze Dokument *	1,2		
X	DE 197 21 608 A (DAIMLER BENZ AG) 26. November 1998 (1998-11-26) * das ganze Dokument *	1,3		
X	DE 195 02 307 A (GERHARDI & CIE GMBH & CO KG) 19. Oktober 1995 (1995-10-19) * das ganze Dokument *	1,3 4		
Y	EP 1 097 853 A (SIEMENS DUEWAG GMBH) 9. Mai 2001 (2001-05-09) * das ganze Dokument *	4		
A	DE 42 39 460 A (AUSTRIA METALL AG BRAUNAU) 26. Mai 1994 (1994-05-26) * Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 22 *	2,3		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	GB 2 265 117 A (DOWDEN GERALD ARTHUR) 22. September 1993 (1993-09-22) * das ganze Dokument *	4		B60R F16F B62D
A	WO 99 00236 A (PARK CHUNG P ; CHRISTENSON CHRISTOPHER P (US); SUH KYUNG W (US); DO) 7. Januar 1999 (1999-01-07)			
A	DE 31 21 628 A (DAIMLER BENZ AG) 27. Januar 1983 (1983-01-27)			
A	DE 198 10 871 A (DYNAMIT NOBEL KUNSTSTOFF GMBH) 16. September 1999 (1999-09-16)			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer		
BERLIN	14. April 2003	Busuiocescu, B		
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE				
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p>				
<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				

EPO FORM 1503 03.02 (P04000)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 0037

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-04-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19540787	A	07-05-1997	DE 19540787 A1	07-05-1997
EP 0856681	A	05-08-1998	BE 1010869 A3 EP 0856681 A1	02-02-1999 05-08-1998
DE 19721608	A	26-11-1998	DE 19721608 A1 FR 2763659 A1 GB 2325509 A ,B IT RM980327 A1 JP 11059298 A	26-11-1998 27-11-1998 25-11-1998 22-11-1999 02-03-1999
DE 19502307	A	19-10-1995	DE 9405874 U1 DE 19502307 A1	03-08-1995 19-10-1995
EP 1097853	A	09-05-2001	DE 19953395 A1 AU 2347301 A WO 0134447 A1 EP 1097853 A2 EP 1237772 A1	10-05-2001 06-06-2001 17-05-2001 09-05-2001 11-09-2002
DE 4239460	A	26-05-1994	DE 4239460 A1	26-05-1994
GB 2265117	A	22-09-1993	KEINE	
WO 9900236	A	07-01-1999	AT 222528 T AU 8269298 A CN 1268084 T DE 69807332 D1 DE 69807332 T2 EP 0991514 A1 ES 2178231 T3 JP 2002511917 T NO 996402 A WO 9900236 A1 US 6213540 B1	15-09-2002 19-01-1999 27-09-2000 26-09-2002 10-04-2003 12-04-2000 16-12-2002 16-04-2002 24-02-2000 07-01-1999 10-04-2001
DE 3121628	A	27-01-1983	DE 3121628 A1	27-01-1983
DE 19810871	A	16-09-1999	DE 19810871 A1 EP 0947727 A1	16-09-1999 06-10-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82